

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

**ELPOD: Systém pro odhadování a řízení projektu včetně
týmové spolupráce**

**ELPOD: A System for Estimating and Project Management,
Including Teamwork**

Zadání bakalářské práce

Student:

Miroslav Mikuš

Studijní program:

B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor:

2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma:

ELPOD: Systém pro odhadování a řízení projektu včetně týmové spolupráce
ELPOD: A System for Estimating and Project Management, Including Teamwork

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se teoreticky s problematikou řízení projektu a pracovního týmu.
2. Prostudujte vhodnou literaturu k této problematice, získané poznatky shrňte do bodů reprezentujících základ informačního systému pro řízení projektu.
3. Seznamte se s existujícími postupy a informačními systémy pro řízení projektu.
4. Sestavte přehled těchto systémů, popište jejich možnosti, zhodnoťte výhody a nedostatky.
5. Na základě získaných informací proveďte vlastní analýzu, návrh a implementaci informačního systému pro řízení projektu, zejména pak pracovního týmu.
6. Systém bude obsahovat evidenci projektů, zaměstnanců, týmových skupin, přidělování úkolů, sledování vytíženosti a efektivnosti jednotlivých pracovních skupin.
7. K vizualizaci výsledků a průběhu řešení projektu použijte vhodné grafické prostředky (schémata - grafy).
8. Implementaci realizujte jako webovou aplikaci ve vhodně zvoleném implementačním prostředí.
9. Funkčnost daného řešení ověřte na množině testovacích úloh (případů).
10. Zhodnoťte vámi realizované řešení a navrhnete možnosti jeho dalšího rozšíření.

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radoslav Fasuga, Ph.D.**

Datum zadání: 16.11.2012

Datum odevzdání: 07.05.2013



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Dne: 7.5.2013



.....
podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Radoslavu Fasugovi, Ph.D. za odbornou pomoc a konzultaci při vytváření této bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou odhadováním a řízení projektů. První část je věnována teoretické problematice řízení projektů a pracovního týmu. V druhé části je sestaven přehled existujících aplikací souvisejících s řešenou problematikou a detailním popisem aplikací pro řízení projektů. Třetí část je věnován analýze vlastní aplikace. Zbývající části se zabývají datovou a funkční analýzou systému. Předposlední část je věnována implementaci a testováním. Implementace bude provedena v ASP.NET a s využitím databázového serveru Microsoft SQL Server 2008 R2. Poslední část je věnována možnostem a rozšířením aplikace v budoucnu.

Abstract

The objective of thesis is for estimating and project management. In first part is discussed the theory of project and team management. In second part is discussed summary of existing applications which are related to solved issue and detailed description for solution project management. In third part is discussed analysis of application. In remaining parts are discussed data and functional analysis of system. The last but one part discuss implementation and testing. Application will be implemented in ASP.NET with usage of database server Microsoft SQL Server 2008 R2. The last part discuss options and extensions of application in future.

Klíčová slova

Odhadování projektů, Řízení projektů, Parkinsonův zákon, ASP.NET, Microsoft SQL Server 2008 R2

Keywords

Estimating project, Project management, Parkinson's law, ASP.NET, Microsoft SQL Server 2008 R2

Seznam použitých symbolů a zkratek

DSDM - Dynamic Systems Development Method - vývojová metoda dynamických systémů

LOC - Lines of codes - řádky kodu

GPL - General Public License - všeobecná veřejná licence

ER Diagram - Entity relationship diagram - diagram vztahů entit

ASP.NET - Active Server Pages .Network

CRUD - create, read, update and delete - vytvoření, čtení, editaci a smazání záznamu v SQL databázi

SQL - Structured query language

HTML5 - HyperText Markup Language version 5

CSS3 - Cascading Style Sheets version 3

Obsah

1. Úvod	9
2. Odhadování projektů	10
2.1. Umění odhadování versus vědecké odhadování.....	10
2.2. Odhady a řízení projektu	10
2.3. Měnící se požadavky	10
2.4. Opomíjené aktivity	11
2.5. Hodnota přesných odhadů	11
2.6. Vlivy na odhady	12
3. Aplikace pro řízení projektů.....	13
3.1. Microsoft Project.....	13
3.2. Projectfork 3	15
3.3. Ostatní aplikace	15
4. Specifikace zadání.....	17
4.1. K čemu má nová aplikace sloužit.....	17
4.2. Kdo bude aplikaci používat	17
4.3. Vstupy systému	17
4.4. Výstupy	18
4.5. Funkce	18
4.6. Tabulka událostí a reakcí.....	18
4.7. Nefunkční požadavky.....	19
5. Datová analýza	20
5.1. Lineární zápis entit	20
5.2. Lineární zápis seznam vztahů.....	20
5.3. ER - diagram	21
5.4. Datový slovník	22
6. Specifikace funkcí	22
7. Vlastní řešení.....	24
7.1. Popis.....	24
7.2. Uživatelské rozhraní	25
7.3. Statistika	27
7.4. Navrhované vylepšení v budoucnosti	28
8. Testování	29

8.1.	Testování softwaru	29
8.2.	Automatické a manuální testování.....	29
8.3.	Vlastní testování	29
9.	Implementace	31
10.	Závěr.....	32
	Seznam použité literatury	33
	Seznam tabulek.....	34
	Seznam obrázků	34
	Příloha 1 – datový slovník.....	35
	Příloha 2 – přílohy na CD.....	38

1. Úvod

Chtěl bych Vás seznámit s problémy v řízení softwarových projektů. Nejdřív se seznámíme s teoretickou problematikou v řízení a odhadování projektů. Budeme se hlavně věnovat věcem jak nejlépe odhadnou projekt, jak zamezit co nejmenším změnám v průběhu plánování. Dále se budeme věnovat nejvíc opomíjeným úkolům na které se často zapomíná, ale jsou důležité pro správný odhad projektu. V teoretické části se nakonec dozvíme proč je lepší projekty nadhodnocovat nebo naopak podhodnocovat.

Další část bude zaměřena na aplikace které se používají k řízení projektů. Bude zde analýza těchto aplikací, popsání jejich možností a shrnutí jejich hlavních výhod a nevýhod. Dále zde bude tabulka s ostatními aplikacemi které se rovněž používají pro řízení softwarových projektů.

V poslední části provedu analýzu a implementaci vlastní aplikace. Aplikace bude obsahovat evidenci projektů milníků, jednotlivých úkolů, přidělování úkolů jednotlivým skupinám a nakonec budou výsledky a průběh řešení projektu graficky vizualizován. Nakonec bude zhodnoceno mé řešení a budou navrženy další možnosti jeho rozšíření.

2. Odhadování projektů

2.1. Umění odhadování versus vědecké odhadování

Výzkum odhadování softwaru se v současné době soustřeďuje na zlepšování metod odhadování tak, aby vynikající softwarové firmy mohly dosahovat výsledků projektů v rozmezí $\pm 5\%$ odhadů místo $\pm 10\%$. Tyto metody jsou výpočetně náročné. Pochopení těchto technik vyžaduje velké znalosti matematiky a usilovné studium. Jejich používání požaduje výpočty, které není možné udělat na kalkulačce. Metody fungují nejlépe, jsou-li začleněny do komerčních nástrojů pro odhadování. Této oblasti metod se říká vědecké odhadování. Většina lidí si myslí že složité nám dají vždy přesnější výsledky než jednoduché vztahy jako tento: $\text{Práce} = \text{PočetPožadavků} * \text{PrůměrnáPráceNaPožadavek}$. Ale složitější vzorce nemusí být lepší. Softwarové projekty jsou ovlivněny mnoha faktory, které narušují předpoklady obsažené ve složitých rovnicích pro vědecké odhadování [1].

2.2. Odhady a řízení projektu

Typické řízení projektu obnáší odstraňování nedůležitých požadavků, redefinování požadavků, náhradu méně zkušených pracovníků zkušenějšími atd. Kromě událostí v průběhu řízení projektu jsou projekty často ovlivněny nepředvídatelnými vnějšími událostmi. Události které se v průběhu projektu stanou, téměř vždy zneplatní předpoklady, které byly použity pro odhad projektu zpočátku. Mění se předpoklady ohledně funkcionality, mění se předpoklady týkající se personálu, mění se priority. Je pak v podstatě nemožné provést čistě analytický rozbor toho, zda byl projekt odhadnut přesně, protože projekt, který byl výsledně dodán, není projektem, na který byl původní odhad dělán.

V praxi to znamená, že pokud jsme dodali projekt o zhruba požadované funkcionalitě, s použitím přibližně naplánovaného množství zdrojů a zhruba v termínu, říkáme obvykle, že projekt se vešel do odhadu, i přes všechny analytické nepřesnosti, které to vyjádření obnáší. To znamená, že kritéria dobrého odhadu nemohou být postavena na jeho schopnosti předvídat, což je nedosažitelné, ale na schopnosti odhadu podpořit úspěch projektu [1].

2.3. Měnící se požadavky

Změny v požadavcích jsou dle průzkumů častým zdrojem problémů s odhady. Kromě všech obecných problémů, které měnící se požadavky přináší, znamenají tyto změny také dva problémy specifické pro odhady. Prvním problémem je, že měnící se požadavky vnášejí do projektu příchuť chaosu. Pokud nelze požadavky stabilizovat, nelze zúžit kužel nejistoty a variabilita odhadu zůstane až do konce projektu velká. Druhý problém je v tom, že změny v požadavcích nejsou moc sledovány a odhad projektu často není měněn, ač by měněn být měl. V dobře řízeném projektu tvoří počáteční sada požadavků základnu a z ní vychází odhad ceny a rozvrhu. Při přidávání nových požadavků nebo změně starých jsou odhady ceny a rozvrhu změněny tak, aby odrážely tyto změny. V praxi ovšem manažeri projektů úprav svých předpokladů o ceně a rozvrhu při změnách požadavků zanedbávají.

Ironií těchto případů je, že odhad pro původní funkcionalitu mohl být i přesný, ale po tuctech nových požadavků, které byly do projektu vloženy, tedy odsouhlaseny, ale nezapočteny nemá projekt žádnou šanci, aby se potkal se svými původními odhady, a bude vnímán jako opožděný, ačkoliv všichni souhlasili, že přidání nových vlastností je dobrý nápad.

Pokud Vám okolí neumožňuje stabilizovat požadavky, zvažte jiné přístupy k vývoji, které jsou pro práci ve velmi nestálém prostředí vhodnější, například krátké iterace, extrémní programování, DSDM, vývoj v časovém rámci atd. [1].

2.4. Opomíjené aktivity

Jedna z nejčastějších chyb v odhadech je opomíjení nutných úkolů v projektu. Výzkumy zjistily, že tento fenomén platí jak na úrovni plánování projektu, tak na úrovni jednotlivého vývojáře. Jedna studie zjistila, že vývojáři mají tendenci odhadovat velmi přesně práci, na kterou si v odhadu vzpomenu, ale přehlíží 20% až 30% potřebných úkolů, což vede k 20% až 30% chybě v odhadu. Opomíjené práce spadají do tří obecných kategorií: chybějící požadavky, chybějící aktivity při vývoji softwaru a chybějící aktivity mimo vývoj odhadu. požadavky, které obvykle v odhadech chybí:

- Instalační program
- Náповěda
- Přenositelnost
- Rozšiřitelnost
- Bezpečnost
- Navýšení času kvůli novým členům
- Oprava chyb
- Údržba technické dokumentace
- Studium nových vývojářských nástrojů

2.5. Hodnota přesných odhadů

Přesný odhad představuje ideální základy pro plánování projektu. Pokud jsou odhady přesné, může být práce mezi různými vývojáři efektivně koordinována. Dodávky z jedné vývojové skupiny do jiné mohou být naplánovány na den, hodinu nebo minutu.

Manažeři a ostatní investoři do projektu se někdy obávají, že pokud bude projekt nadhodnocen, vstoupí v platnost Parkinsonův zákon - vždy se najde dost práce, aby byl využit celý dostupný čas. Pokud dáte vývojáři pět dnů na dokončení úkolu, který lze stihnout za čtyři dny, vývojář si a zbylý den nějakou práci určitě najde. Pokud dáte projektovému týmu šest měsíců na projekt, který lze dokončit za čtyři měsíce, tým už si najde způsob, jak zbylé dva měsíce využít. Výsledkem toho je, že někteří manažeři vědomě odhady stlačují a pokoušejí se tak Parkinsonovu zákonu vyhnout. Jiná věc

je, když mají vývojáři příliš mnoho času, budou práci odkládat na později, v určitém okamžiku začnou intenzivně pracovat a pravděpodobně projekt stejně nedokončí včas.

Podhodnocení přináší mnoho problémů, některé jsou zjevné, jiné už tolik ne. Nízké odhady podminovávají efektivní plánování, vnášejí totiž do plánů specifických aktivit špatné předpoklady. Mohou způsobit chyby v plánování velikosti týmu, například bude naplánován menší tým, než by měl být. Mohou také podkopat možnosti koordinace mezi skupinami - pokud skupiny nejsou hotovy ve chvíli, kdy řekli, že budou, nemohou ostatní skupiny integrovat jejich práci.

Pokud by chyby odhadů způsobily, že plány byly posunuty pouze o 5% až 10% nezpůsobily by tyto chyby závažnější problémy. Ale mnoho studií zjistilo, že odhady softwaru jsou často nepřesné o 100% a více. Pokud jsou předpoklady v plánování chybné v takovém rozsahu, jsou průměrné plány projektu založeny na předpokladech tak vzdálených od reality, že jsou tyto plány v podstatě k ničemu.

Nízký odhad může způsobit, že na ne zcela běžných aktivitách, jako jsou požadavky nebo design, nestrávíte dostatek času. Pokud na požadavky a design nedáte dostatečný důraz, budete se k nim v budoucnu - za vyšší cenu, než kdybyste tyto aktivity udělali pořádně hned na poprvé. Což nakonec Váš projekt prodlouží více, než kdybyste pracovali s přesným odhadem.

Je zřejmé, že nejlepší výsledky projektu pocházejí z přesných odhadů. Pokud je odhad příliš malý, neúčinnost plánování navýší skutečnou cenu a rozvrh projektu. Pokud je odhad příliš vysoký, vstoupí v platnost Parkinsonův zákon. Práce vždy vyplní veškerý dostupný čas. Ale záměrné podhodnocení projektu kvůli Parkinsonovu zákonu má smysl pouze v případě, že cena za nadhodnocení je vyšší než cena za podhodnocení. V softwaru je cena za nadhodnocení lineární a ohraničená - práce vyplní veškerý čas, ale dále už nepokračuje. Jenže v případě podhodnocení je cena nelineární a neohraničená - chyby v plánování, šíření netradičních aktivit, vznik většího množství defektů, které způsobují větší škody než při nadhodnocení, a malá možnost předvídat rozsah škod v budoucnu [1].

2.6. Vlivy na odhady

Nejvýraznější vliv na odhad softwaru má velikost vyvíjeného softwaru, protože ve velikosti je více odchylek než v jakémkoliv jiném faktoru.

Lidé obvykle předpokládají, že na vývoji systému, který je desetkrát větší než jiný systém, bude potřeba přibližně desetinásobek práce. Ale práce na systému o 1 000 000 LOC je větší než desetinásobek práce na projektu o 10 000 LOC, stejně jako práce na systému o 100 000 LOC ve srovnání se systémem o 10 000 LOC. Základním problémem je v tom, že u softwaru vyžadují větší projekty koordinaci větších skupin lidí, což znamená více komunikace. Jak se projekt zvětšuje, počet komunikačních kanálů mezi různými lidmi narůstá jako kvadratická funkce počtu lidí na projektu. Důsledkem tohoto kvadratického růstu komunikačních kanálů je, že projekt má také kvadratický růst práce v závislosti na velikosti projektu. Toto je známo jako nevýhoda velikosti.

Druhý největší příspěvek do odhadu po velikosti projektu přináší druh vyvíjeného softwaru. Pokud vyvíjíte software, jehož selhání by bylo kritické pro život či majetek, můžete očekávat, že na Váš projekt bude třeba mnohem více úsilí než na obchodní systém o přibližně stejné velikosti.

Lidský faktor představuje další významný vliv na výsledky projektu. Jedním z důsledků těchto rozptylů je, že nemůžeme přesně odhadnout projekt, pokud nemáme určitou představu o tom, kdo bude na projektu pracovat. Informace jsem čerpal z knihy Odhadování softwarových projektů [1].

3. Aplikace pro řízení projektů

Aplikací pro řízení softwarových projektů existuje velké množství. Využití těchto aplikací je plánování softwarových projektů, sledování termínů, přiřazování zdrojů a sledování jejich využití. V rámci představení těchto aplikací je zpracován detailní přehled funkcí aplikace Microsoft Project 2010 ve verzi Standard a Professional od firmy Microsoft a aplikace Projectfork 3. Dále bude připojena tabulka (Tabulka 1) s ostatními aplikacemi včetně toho jestli jsou placené nebo nikoliv.

3.1. Microsoft Project

Existují dvě verze. Jedna verze nese název Microsoft Project 2010 Standart a je určena pro samostatně pracující projektové manažery nebo menší projektové týmy. Verze Standard je pro tyto skupiny uživatelů většinou vyhovující. Oproti robustnějšímu řešení MS Project Professional zde není k dispozici podpora týmové práce, spolupráce se Sharepointem a některé pokročilé analýzy a nástroje. Druhou verzí je již zmiňovaná verze Microsoft Project 2010 Professional. Tato verze nabízí vše co je k dispozici ve verzi Standard. Navíc přidává nástroje pro tvorbu projektů v týmu, je úzce napojená na Microsoft SharePoint Server 2010 nebo Microsoft SharePoint Foundation 2010, kam dokáže ukládat projektové informace.

Verze pro rok 2010 obsahuje nové uživatelské rozhraní Office Fluent prostředí neboli Pás karet (Ribbon). Nové grafické prostředí přišlo s většinou běžných aplikací MS Office 2007, ale do ovládání MS Project proniklo až ve verzi 2010. Nabízí čtyři základní karty, na kterých jsou příkazy velmi rozumně a tematicky uspořádány.

Mezi hlavní výhody této aplikace patří jednoduchá a rychlá práce, automatické doplnění termínů, týmové plánování a týmová spolupráce. Jako hlavní nevýhodu můžeme uvést vysokou cenu. Hlavní využití této aplikace je detailní plánování projektů, sledování termínu začátků a termínů dokončení, přiřazování zdrojů a sledování jejich efektivního využití. Vytvořit a používat Microsoft Project může využívat buď jednotlivec pro své vlastní projekty nebo tým pro řízení složitých komplexních projektů.

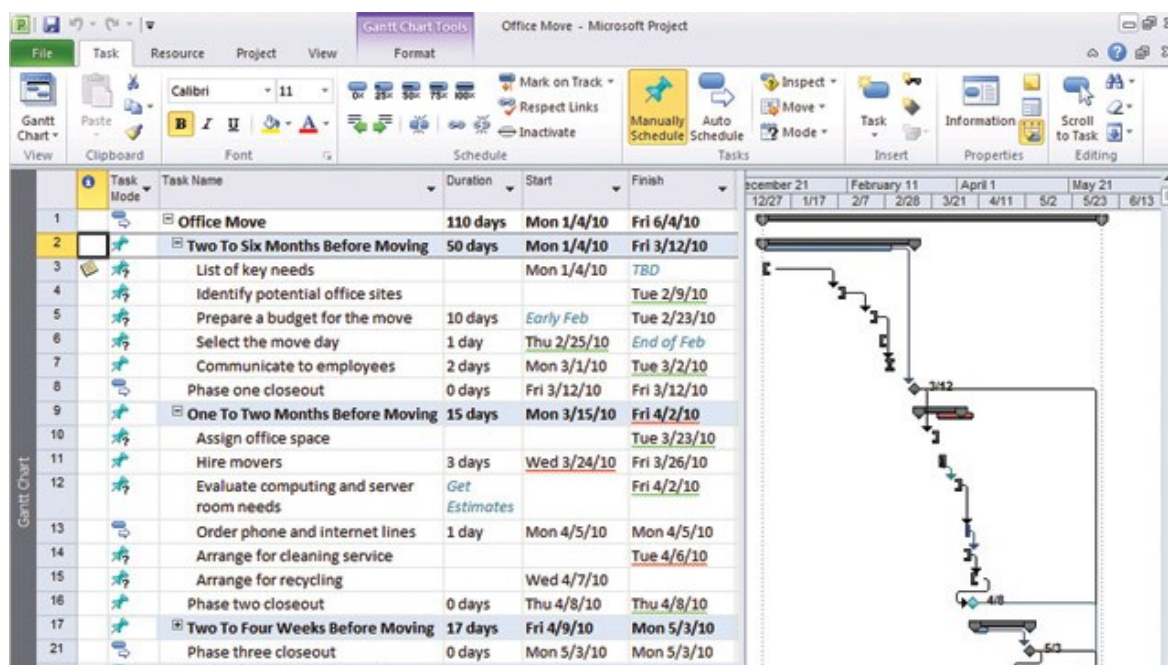
Hlavní nástroje v této aplikaci jsou vytvoření projektu, milníků a k tomu přiřazené úkoly. Ihned při vytváření projektu musíte zadat parametry projektu jako jsou jméno projektu, jeho autora a manažera, společnost nebo jednotlivce pro kterou bude projekt vytvořen. Poté následuje vybrání datum začátku projektu a čas dokončení projektu. Následně se objeví kalendář a v něm máte možnost si nastavit pro každý den pracovní dobu zvlášť, přičemž si můžete ke každému dni připsat svou vlastní poznámku. V detailnějším nastavení máte možnost zvolit který den bude pracovní nebo naopak bude volno. Volné dny máte možnost nastavit v určitých opakujících se periodách. Po dokončení všech nastavení nyní uživatel přejde k nastavení milníků.

Milník je referenční bod projektu a určuje důležité události v projektu. Umožňuje sledovat, jak projekt postupuje. Jako milníky jsou automaticky označeny všechny úkoly s nulovou dobou trvání, ale za milník je rovněž možné označit jakýkoli jiný úkol s libovolnou dobou trvání. Můžete vytvořit milník s dobou trvání 0 nebo milník s dobou trvání větší než 0. Milníky se vytváří z úkolů, proto vytvoříme nový úkol, zadáme jméno úkolu a zadáme hodnotu 0 do pole doba trvání milníku. V případě že chci vytvořit milník s dobou trvání větší než 0 postupuju stejnou metodou s tou změnou že do pole trvání vložíme určitý datum a označíme úkol jako milník. Tímto máme milníky nastaveny a můžeme přejít k úkolům.

Microsoft Project obsahuje nepřeberné množství nastavení pro každý úkol. Pro nás je nejdůležitější vědět že každý úkol má svoje vlastní jedinečné ID, námi nastavený název, datum začátku a datum dokončení úkolu. Uživatel si může stav úkolu zobrazit stav úkolu pomocí stavového řádku v němž je údaj o dokončení úkolu uveden v procentech.

Ve verzi Professional je možné spolupracovat s ostatními týmy, kde se mohou týmy navzájem spojit pomocí synchronizace se službou Microsoft Sharepoint Foundation. Služba SharePoint Foundation je základní technologie pro všechny weby služby SharePoint. Je k dispozici zdarma pro místní nasazení a v předchozích verzích byla označována jako služba Windows SharePoint Services. Pomocí služby SharePoint Foundation lze rychle vytvářet různé typy webů, které umožňují spolupráci na webových stránkách, dokumentech, seznámech, kalendářích a datech. Jednotlivé týmy si tak můžou přidávat svoje plány a spolupracovat na jejich průběhu.

Největší nevýhodou této aplikace je cena, která se prodává v krabicové verzi na českém trhu ve verzi Standard od 17 tis. Kč a ve verzi Professional od 29 tis. Kč. Samozřejmostí je sleva pro větší množství zakoupených licencí nebo sleva pro školy [2].



Obrázek 1: Ukázka projektu v MS Project

3.2. Projectfork 3

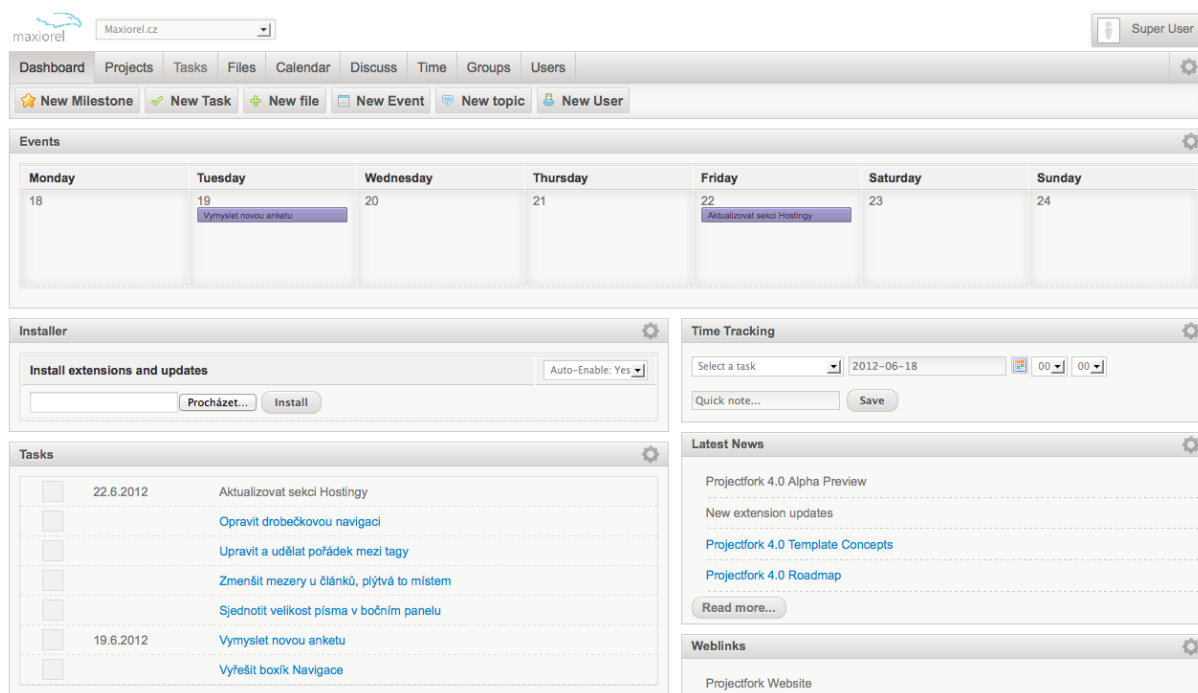
Obdobná aplikace pro řízení projektů jako Microsoft Project. Tato aplikace se spravuje pomocí webového rozhraní. Stejně jako u Microsoft Project je i zde nejdůležitější nástroj vytváření a spravování projektu. V rámci správy projektů si můžete nahrávat vlastní soubory a zakládat diskuze. Projectfork je nabízen zdarma.

Na úvodní stránce je zobrazen kalendář se seznamem úkolů které jsou naplánovány na určitý datum a pokud jsou úkoly mají uveden datum dokončení je tento datum taktéž uveden v kalendáři. Stejně jako předchozí nástroj i Projectfork nabízí velké množství panelů s nastaveními.

Stejně jako v předchozím případě je nejdůležitější nástroj pro ukládání jednotlivých projektů a úkolů. Každý projekt svůj název a jemu náležící nastavení jako datum dokončení.

K úkolům se dostanete výběrem konkrétního projektu. U úkolu se nastavuje název, datum do kterého má být úkol hotov, tzv. deadline, priorita a seznam uživatelů kteří na úkolu pracují. Na stránce s úkoly jsou informace o dokončení úkolu, popř. v jakém stádiu se tentýž úkol nachází.

V rámci správy projektů si můžete nahrávat i vlastní soubory a zakládat diskuze. Projectfork obsahuje i placené rozšíření, které Vám umožňuje měnit vzhled prostředí [6].



Obrázek 2: Ukázka projektu v Projectfork 3

3.3. Ostatní aplikace

Název aplikace	Licence
AceProject	Placená
Assembla	Placená
BrightWork	Placená
Clickhome	Placená
Collabtive	Open source

Delta Open Plan	Placená
Easy Projects	Placená
Easy Redmine	Open source
FastTrack Schedule	Placená
JIRA	Placená
KForge	GPL
LiquidPlanner	Placená
Merlin	Placená
OpenERP	Open source
Planbox	Placená
Project Builder	Placená
Redmine	GPL
Smartsheet	Placená
Teamwork	Placená
WebActionHero	Placená
Zoho Projects	Placená

Tabulka 1: Ostatní aplikace pro řízení projektů

4. Specifikace zadání

4.1. K čemu má nová aplikace sloužit

Aplikace bude sloužit pro řízení softwarových projektů. Nebude konkurovat aplikacím velkých firem jako již zmíněný Microsoft Project. Bude určena převážně menším firmám s méně zaměstnanci a firmám, které nevyžadují nebo si nemohou dovolit drahé řešení. Nástroj bude uživatelsky přívětivý, proto jej budou moci využívat i méně zdatní uživatelé PC.

4.2. Kdo bude aplikaci používat

Systém je určen pro více uživatelů, kteří mohou vystupovat ve svých rolích. Každý projekt bude mít svého projektového manažera, který vkládá nové projekty, přidává milníky a úkoly, přiděluje lidem úkoly, může aktualizovat projekty v jejich průběhu. Zároveň bude vystupovat jako vedoucí projektu, a proto bude mít neomezená práva. Další uživatel bude analytik který se stará o obchodní věci a bude mít omezený přístup jak k úkolům, tak i projektům. Taký nebude mít možnost upravovat načasování projektů a přispívat do diskuze k jednotlivým úkolům. Jako poslední role bude programátor, který se stará o programování a zároveň o testování a dokumentaci. Stejně jako analytik bude mít omezená práva a bude mít možnost přispívat do diskuze k jednotlivým úkolům. Všichni si budou moci zobrazit grafy ve kterých budou vyobrazeny projekty nebo porovnávat dva projekty podle jednotlivých kritérií. Dále bude graficky zobrazen přehled pěti nejlepších uživatelů a to v závislosti na dodržení termínu odevzdání úkolu a dodržení rozpočtu.

4.3. Vstupy systému

- Uživatel - Login, heslo, jméno, příjmení, pozice
- Projekt - Název projektu, předpokládaný datum začátku, skutečný datum začátku, předpokládaný datum konce, skutečný datum konce, popis, stav dokončení, předpokládaný rozpočet a skutečný rozpočet
- Milník - Název milníku, předpokládaný datum konce, skutečný datum konce, priorita, popis
- Úkol - Název úkolu, předpokládaný datum začátku, skutečný datum začátku, předpokládaný datum konce, skutečný datum konce, priorita, popis, předpokládaný rozpočet a skutečný rozpočet
- Diskuze k úkolu - Název příspěvku, text příspěvku, datum vložení, autor

4.4. Výstupy

- Přehled projektů
- Průběh projektu
- Grafické zobrazení projektů
- Přehled milníků
- Průběh milníku
- Přehled úkolů
- Průběh úkolu
- Grafické zobrazení úkolů
- Grafický přehled nejlepších pěti zaměstnanců
- Diskusní fórum nad úkoly

4.5. Funkce

- Správa uživatelů
- Správa projektů
- Správa milníků
- Správa úkolů

4.6. Tabulka událostí a reakcí

Událost	Reakce	Aktér
Registrace	Kontrola vyplnění všech potřebných dat	Uživatel
Přihlášení	Ověření přihlašovacích údajů	Uživatel
Přehled úkolů	Automatické zobrazení úkolů ve zvoleném měsíci	System
Vytvoření projektu	Zápis dat do databáze, kontrola vyplnění potřebných dat	Uživatel
Vytvoření milníku	Zápis dat do databáze, kontrola vyplnění potřebných dat	Uživatel
Vytvoření úkolu	Zápis dat do databáze, kontrola vyplnění potřebných dat	Uživatel

Automatické generování grafů	Zadání hodnot do grafu	Systém
Zobrazení grafů	Čtení dat z databáze	Uživatel
Vložení příspěvků do diskuze	Vložení a čtení dat z databáze, automatické vložení data a kdo příspěvek vložil	Uživatel, Systém

Tabulka 2: Tabulka událostí a reakcí

4.7. Nefunkční požadavky

- Aplikace bude spustitelná z webu

5. Datová analýza

5.1. Lineární zápis entit

Legenda:

Typ entity, primární klíč, *cizí klíč*

Uživatel (Login, Pozice, Heslo, Jméno, Příjmení)

Vybral_projekt (*Login*, ID_projekt, *Pozice*)

Vybral_milnik (*Login*, ID_milnik, *Pozice*)

Vybral_ukol (*Login*, ID_ukol, *Pozice*)

Projekt (ID_projekt, Nazev_projektu, Pr_datum_zacatku, Skut_datum_zacatku, Pr_datum_konce, Skut_datum_konce, Popis, Dokonceni, Pred_rozpocet, Skut_rozpocet)

Milnik (ID_milnik, Nazev_milniku, Pr_datum_konce, Skut_datum_konce, Priorita, Popis, ID_projekt, Dokonceni_milniku)

Ukol (ID_ukol, Nazev_ukolu, Pr_datum_zacatku, Skut_datum_zacatku, Pr_datum_konce, Skut_datum_konce, Priorita, Popis, ID_milnik, Dokonceni_Ukolu, Pred_rozpocet, Skut_rozpocet)

Navaznost_milniku (ID_milnik, Dokonceni_milniku)

Navaznost_ukolu (ID_ukol, Dokonceni_ukolu)

Diskuze_k_ukolu (ID_prispevku, Název_prispevku, Zprava, Autor, Datum, ID_projekt)

5.2. Lineární zápis seznam vztahů

(Uživatel, Vybral_projekt) 1:N

(Uživatel, Vybral_milnik) 1:N

(Uživatel, Vybral_ukol) 1:N

(Vybral_projekt, Projekt) N:1

(Vybral_projekt, Milniky) N:1

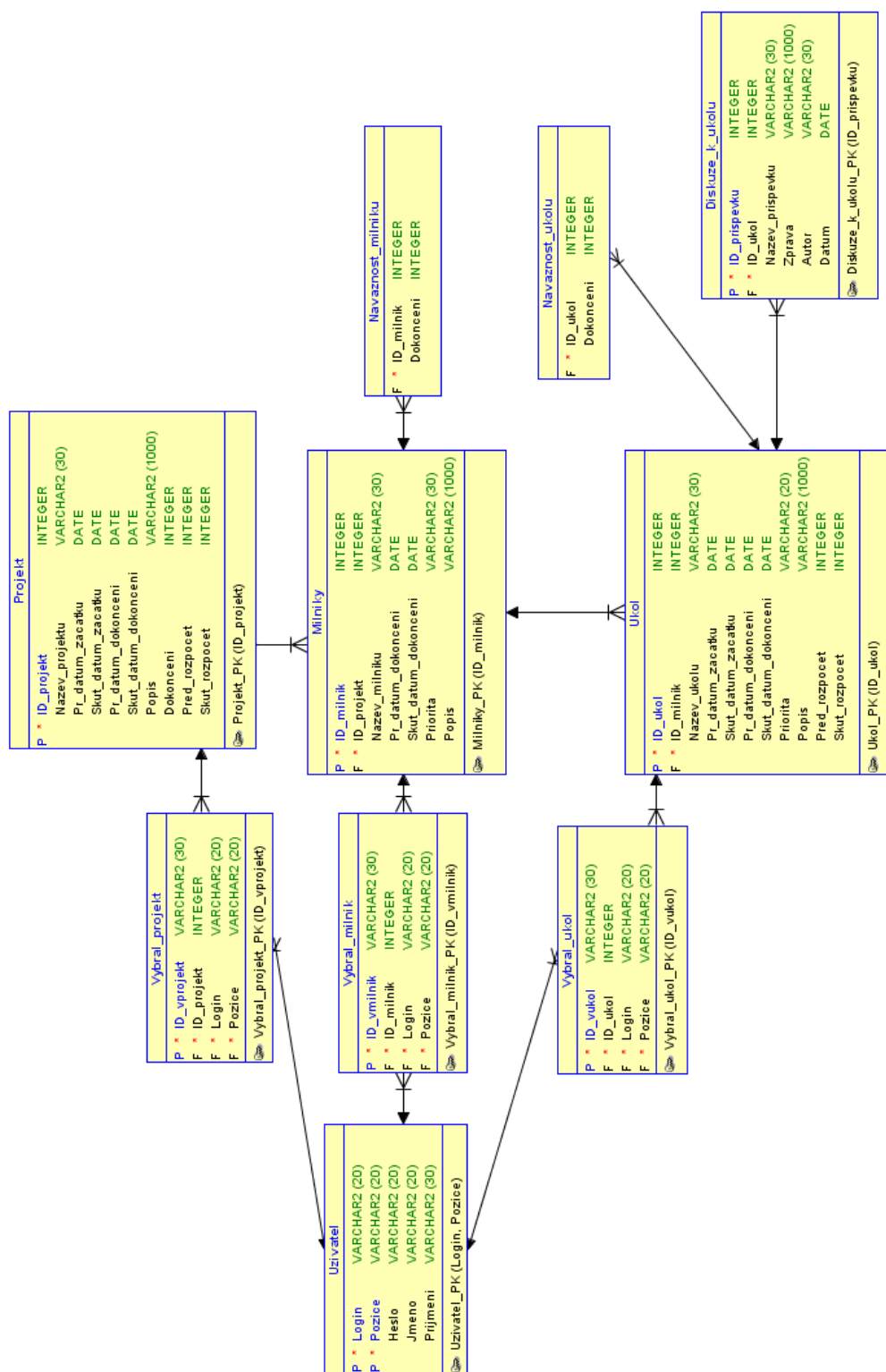
(Vybral_projekt, Ukol) N:1

(Milniky, Navaznost_milniku) 1:1

(Ukol, Navaznost_ukolu) 1:1

(Ukol, Diskuze_k_ukolu) 1:N

5.3. ER - diagram



Obrázek 3: ER diagram

5.4. Datový slovník

Viz. Příloha 1

6. Specifikace funkcí

6.1. Nový projekt

6.1.1. Zobrazení stránky pro vkládání projektu

6.1.2. Vložení údajů

6.1.3. Kontrola vkládaných údajů

6.1.3.1. Kontrola názvu projektu v tabulce Projekt

6.1.4. Uložení záznamu do tabulky Projekt

6.1.4.1. Uložení hodnot do Navez_projektu, Datum_zacatku, Datum_dokonceni, Rozpocet

6.1.5. Zobrazení stránky s projekty

6.2. Přidat uživatele do projektu

6.2.1. Zobrazení stránky pro přidávání uživatelů

6.2.2. Vložení údajů

6.2.2.1. Kontrola loginu a názvu projektu v tabulce Vybral_projekt

6.2.3. Uložení do tabulky Vybral_projekt

6.2.3.1. Uložení hodnot do ID, login, název_projektu, pozice

6.2.4. Zobrazení stránky s detaily projektu

6.3. Nový milník

6.3.1. Zobrazení stránky pro vkládání milníku

6.3.2. Vložení údajů

6.3.3. Kontrola vkládaných údajů

6.3.3.1. Kontrola názvu milníku v tabulce Milník

6.3.4. Uložení záznamu do tabulky Milník

6.3.4.1. Uložení hodnot do Navez_milníku, Datum_zacatku, Datum_dokonceni, priorita

6.3.5. Zobrazení stránky s milníky

6.4. Přidat uživatele do milníku

6.4.1. Zobrazení stránky pro přidávání uživatelů

6.4.2.Vložení údajů

6.4.2.1. Kontrola loginu a názvu projektu v tabulce Vybral_milník

6.4.3.Uložení do tabulky Vybral_milník

6.4.3.1. Uložení hodnot do ID, login, název_milníku, pozice

6.4.4.Zobrazení stránky s detaily milníku

6.5. Nový úkol

6.5.1.Zobrazení stránky pro vkládání úkolu

6.5.2.Vložení údajů

6.5.3.Kontrola vkládaných údajů

6.5.3.1. Kontrola názvu úkolu v tabulce Úkol

6.5.4.Uložení záznamu do tabulky Úkol

6.5.4.1. Uložení hodnot do Nazev_ukolu, Datum_zacatku, Datum_dokonceni, priorita, Rozpocet

6.5.5.Zobrazení stránky s úkoly

6.6. Přidat uživatele do úkolu

6.6.1.Zobrazení stránky pro přidávání uživatelů

6.6.2.Vložení údajů

6.6.2.1. Kontrola loginu a názvu úkolu v tabulce Vybral_ukol

6.6.3.Uložení do tabulky Vybral_ukol

6.6.3.1. Uložení hodnot do ID, login, název_ukolu, pozice

6.7. Zobrazení stránky s detaily ukolu

7. Vlastní řešení

7.1. Popis

Moje vlastní řešení bude podobné výše zmiňovaným nástrojům s tím rozdílem, že moje řešení bude určeno primárně pro jednotlivce nebo menší firmy, které si z finančních důvodů nemohou dovolit nákladné řešení. Stejně jako nástroje od jiných firem, bude i tento nástroj založen na projektech u kterých se bude evidovat datum začátku i datum dokončení projektu. Dále bude u každého projektu stanoven rozpočet, který se bude rozdělovat mezi úkoly. Projekty se pak dělí na menší části nazývané milníky, u kterých se bude evidovat datum dokončení a priorita jakou mají jednotlivé milníky. Nejmenší části projektu jsou úkoly, u kterých se stejně jako u projektu bude evidovat čas začátku a čas dokončení úkolu, dále bude mít každý úkol určen svůj rozpočet a prioritu s jakou má být úkol vyhotoven.

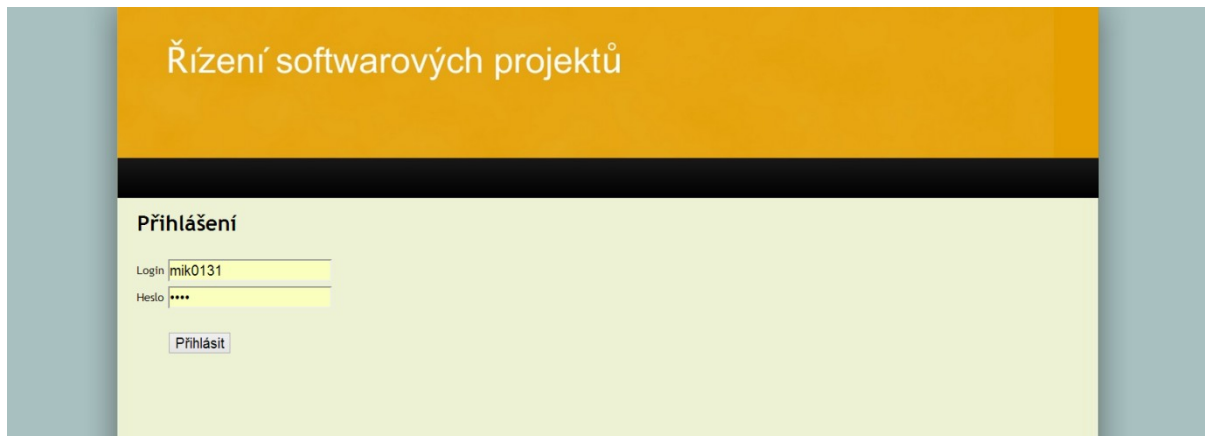
Neméně důležitou funkcí bude přidávání uživatelů jednotlivým projektům a řazením do týmů, které budou na projektu pracovat, ze kterých se dále uživatelé budou přiřazovat k menším týmům, které budou pracovat na určitém milníku a následně budou z jednotlivých týmů rozděleni k jednotlivým úkolům. Uživatel bude muset být zaregistrován projektovým manažerem. Při přihlášení se bude uživatel přihlašovat pod svým jménem a heslem. Projektový manažerem bude mít přístup ke všem projektům a bude moci upravovat časy projektů a v případě nutnosti bude moci navýšit rozpočet a měnit priority jak u milníků, tak i u jednotlivých úkolů. Analytik společně s programátorem budou moci pouze zobrazovat detaily projektů, milníků a úkolů, ve kterých budou upravovat stav dokončení a skutečný rozpočet jednotlivých úkolů.

U úkolů se bude stav dokončení nastavovat od 0 % až po 100 % s rozestupy 10 %. Když budou všechny úkoly z milníku dokončeny u milníku se objeví v kolonce stav dokončení 100 %, primárně bude nastaveno na hodnotu 0%. To platí i pro projekt. Jestliže budou všechny milníky dokončeny, bude u projektu uvedeno jako stav dokončeno. U projektů, potažmo i u milníků a úkolů se bude evidovat jak datum začátku a datum dokončení, tak i skutečné datum začátku a skutečné datum dokončení. U projektu se nastaví skutečný čas začátku až tehdy, kdy se začne pracovat na úkolu a skutečný datum konce se nastaví automaticky tehdy pokud budou všechny úkoly dokončeny. Obdobně se bude postupovat u úkolů, pouze u milníku se eviduje pouze skutečný čas dokončení a to ve stejném případě jako u projektu.

Na rozdíl od Microsoft Project nebudu využívat online službu Sharepoint která slouží k synchronizaci projektů mezi jednotlivými uživateli přes server. Službu smí využívat pouze MS Project a není určena k nekomerčnímu využití.

7.2. Uživatelské rozhraní

Okamžitě po otevření webové stránky se objeví formulář pro přihlášení, kde uživatel vyplní svůj login a heslo, které mu řekne projektový manažer.

The image shows a web application interface. At the top, there is a blue header bar with the text "Řízení softwarových projektů" in white. Below the header, there is a white rectangular area containing a login form. The form is titled "Přihlášení" in bold. It has two input fields: "Login" with the text "mik0131" and "Heslo" with four asterisks. Below these fields is a button labeled "Přihlásit". The entire form is set against a light gray background.

Obrázek 4: Přihlášení

Po úspěšné přihlášení se automaticky objeví stránka s přehledem úkolů uživatele. Na pravé straně se nachází menu ve kterém má uživatel možnost vytvořit nového uživatele, kde zadává login, jméno, příjmení, heslo a pozici na které uživatel pracuje. Samozřejmě máme možnost i smazání uživatele. Hned pod touto volbou se nachází založení nového projektu, milníku a úkolu. Dále se v pravém menu nachází možnost přidávání uživatelů k jednotlivým a projektům, milníkům i úkolům. V horní části se nachází název nástroje, tlačítko pro odhlášení a v neposlední řadě také menu, kde se nachází odkazy na přehled úkolů, odkaz na projekty, milníky a úkoly. Zbytek stránky je rozdělen na dva sloupce, kde v levém sloupci uživatel vidí seznam úkolů na kterých pracuje a po kliknutí na úkol bude přesměrován na stránku s detaily úkolu. Na stránce s detaily se nacházejí všechny přehled všech různých nastavení a pole se seznamem kde uživatel zadává hodnotu dokončení úkolu v %. Pokud uživatel bude chtít upravit nastavení úkolu, tak po kliknutí tlačítka bude přesměrován na stránku s nastavením úkolu, kde bude moci změnit datum začátku, datum konce, případně doplnit popis nebo nastavit rozpočet. Po zkontrolování, popř. úpravě úkolu se uživatel vrátí zpět na výchozí stránku s přehledem úkolů. V pravém sloupci se nachází měsíční kalendář ve kterém se zobrazují aktuální měsíc a v něm jsou uvedeny všechny úkoly na kterých přihlášený uživatel pracuje. Uživatel má možnost si v kalendáři vybrat měsíc a rok a zobrazit si úkoly v tomto období. Po nastavení měsíce a roku se opět objeví úkoly za vybrané období. V levém horním rohu kalendáře se nachází nápis DEMO. Je to z důvodu toho že kalendář je vytvořený jako prvek ajax a je nabízen jako trial verze, což je náš případ nebo jako plná verze která je placená a obsahuje více možností nastavení a úprav [7]. Pro naši potřebu postačuje trial verze, protože zobrazuje pro nás potřebné informace. Další důvod proč jsem využil pouze trial verzi je udržení nákladů na vývoj na nule.

Řízení softwarových projektů

PŘEHLED

PROJEKTY

MILNÍKY

ÚKOLY

STATISTIKY

FORUM

Přehled úkolů

Detail	ID	Název úkolu	Dokončeno
Zobrazit	37	První úkol	80

Kalendář

květen

2013

Zobrazit

29	30	1	2	3	4	5
První úkol						
6	7	8	9	10	11	12
První úkol						
13	14	15	16	17	18	19
První úkol						
20	21	22	23	24	25	26
První úkol						
27	28	29	30	31	červen 1	2
První úkol						

Správa uživatelů

Přidat uživatele

Odebrat uživatele

Nový

Projekt

Milník

Úkol

Přidat uživatele

Projekt

Milník

Úkol

Odhlásit se

Odhlášení

Obrázek 5: Přehled

Výběrem položky projekt z vrchního menu se zobrazí seznam se všemi projekty. Po kliknutí na zobrazit bude moct uživatel nahlédnout do detailu projektu, kde je zobrazen tým pracovníků který na projektu pracuje a seznam milníků a úkolů. Následně bude mít možnost volby upravit projekt. Obdobně si můžeme zobrazit a upravit i milníky a úkoly. V pravém menu se nachází položky pro vytvoření nového projektu, milníku a úkolu. Když si zvolíme volbu nový projekt zobrazí se nám stránka s parametry projektu, které je uživatel povinen vyplnit. Uživatel musí vyplnit pole s názvem, název projektu, pomocí dvou kalendářů a polem se seznamem vybere datum a čas začátku. Obdobně provede i výběr data a času dokončení. Poté musí vyplnit pole s názvem rozpočet. Poslední pole obsahuje popis projektu, který je pouze informativní a nemusí být vyplněn. Stejně probíhá vytvoření nového milníku a úkolu s tím rozdílem, že u milníku a úkolu budeme muset ze seznamu vybrat jejich prioritu. U milníku nám dále chybí volba nastavení datum začátku, protože datum začátku je dán datem, kdy uživatel začne pracovat na jednotlivých úkolech. Jako poslední volba v pravém menu se nachází možnost přidat uživatele, a to buď celému projektu, milníku a potom každému úkolu zvlášť. Po kliknutí na přidání uživatele do projektu se nám zobrazí stránka se dvěma poli se seznamem, ve kterých vybereme název projektu a uživatele, kteří mají na projektu pracovat. Pod těmito políčky se nachází seznam s náhledem všech projektů a k nim náležících pracovníků u kterých se zobrazuje login, jméno, příjmení a pozice na které pracuje. Uživatele budeme moci na stejné stránce i odebrat z projektů. U přidání uživatelů k milníku a úkolu je postup stejný.

Důležitou funkcí při plánování projektů je fórum, která nabízí uživatelům možnost diskutovat nad jednotlivými úkoly. Stránka s forem je umístěná pod položkou fórum v horním menu. Ihned po zobrazení si uživatel vybere úkol kterého se bude příspěvek týkat. Po výběru úkolu se načtou všechny předchozí příspěvky k danému úkolu. U každého příspěvku je uveden titulek, vlastní text příspěvku,

kdo příspěvek vložil a kdy byl příspěvek vložen. U nových příspěvku se bude vyplňovat titulek a vlastní text příspěvku. Kdo příspěvek vložil a kdy ho vložil se bude vkládat automaticky

7.3. Statistika

Poslední a neméně důležitou součástí každého projektu je statistika a z nich vygenerované grafy. V mé aplikaci jsem se pokusil uživatele co nejlépe graficky zobrazit jak probíhají jednotlivé projekty. Nejdůležitější funkcí je porovnávání dvou projektů, kde si může projektový manažer zobrazovat projekty nebo porovnávat dva projekty mezi sebou a to buď z ekonomického nebo časového hlediska. V ekonomice projektu jsou vyobrazeny data z tabulky Ukol a porovnávají se zde atributy Pred_rozpocet a Skut_rozpocet. Když je Skut_rozpocet nižší než Pred_rozpocet je úkol zobrazen ve sloupci dokončeno v rozpočtu. V opačném případě je úkol zobrazen ve sloupci rozpočet nedodržen. Jako poslední sloupec je zde sloupec úkol probíhá ve kterém jsou všechny úkoly které nemají vyplněný skutečný čas dokončení. Druhý typ grafu je závislý na čase dokončení úkolu a funguje podobně jako předchozí s tím rozdílem, že se porovnávají atributy Skut_datum_dokonceni a Pr_datum_dokonceni. Opět zde existuje sloupec s úkoly které ještě probíhají a nemohou být tedy nikde zařazeny. Jako poslední je zde zobrazeno 5 nejlepších uživatelů, kteří dokončili úkol v daném rozpočtu a 5 nejlepších uživatelů, kteří dokončili úkol v zadaném termínu. Tyto statistiky se nacházejí pod tlačítkem Statistiky v horním menu, kde si projektový manažer může vybrat jestli chce porovnat dva projekty nebo jestli si chce zobrazit nejlepší uživatele.

PŘEHLED	PROJEKTY	MILNÍKY	ÚKOLY	STATISTIKY	FORUM
Top 5 zaměstnanců podle dokončení úkolů v čase		Top 5 zaměstnanců podle dokončení úkolů v rozpočtu		Správa uživatelů	
Uživatel: mik0131, Miroslav Mikuš, Vedoucí		Uživatel: mik0131, Miroslav Mikuš, Vedoucí		Přidat uživatele	
Uživatel: mic0109, Pavel Michálek, Obchodník		Uživatel: mic0109, Pavel Michálek, Obchodník		Odebrat uživatele	
Uživatel: buc0022, Martin Buček, Programátor				Nový	
				Projekt	
				Milestone	
				Úkol	
				Přidat uživatele	
				Projekt	
				Milestone	
				Úkol	
				Odhlásit se	
				Odhlášení	

Obrázek 6: Zobrazení nejlepších uživatelů

7.4. Navrhované vylepšení v budoucnosti

V budoucnu by aplikace mohla být rozšířena o grafické balíčky, které by měnily vzhled prostředí za použití kaskádových stylů a byly by ke stažení na internetu. V budoucnu bych se chtěl zaměřit na vývoj aplikace pro mobilní zařízení, a to pro platformy Android a Windows Phone ve verzích 7.x a 8, které jsou hojně využívány v tabletech a smartphonech. V souvislosti s tímto vylepšením bude zapotřebí doplnit online synchronizaci přes server, která bude automaticky zaznamenávat změny na projektech a následně je bude možno sesynchronizovat mezi více počítači nebo webovou a mobilní aplikací. Jako poslední vylepšení by bylo nahradit kalendář s úkoly Ganttovým diagramem. Ganttův diagram slouží pro grafické znázornění naplánování posloupnosti činnosti v čase. Na horizontální ose Ganttova diagramu je časové období trvání projektu, rozdělené do stejně dlouhých časových jednotek (dny, týdny apod.). Na vertikální ose jsou pak jednotlivé činnosti, na které se projekt člení, jeden řádek je vždy určen pro jednu činnost.

8. Testování

8.1. Testování softwaru

Testování je klíčovou součástí procesu zajištění kvality. Je to výzkum kvality testovaného produktu nebo služby za účelem předání informací z testování všem lidem kteří se podílejí na vývoji softwaru. Součástí testování je předávání nalezených problémů lidem odpovědným za software. Samotné testování probíhá zkoumáním produktu na několika úrovních a sdělením nalezených chyb. Proces testování se často provádí ve více krocích, kdy každý krok začíná předáním nové verze produktu testům [5].

8.2. Automatické a manuální testování

Podle toho, zda jsou testy prováděny člověkem nebo softwarem, se rozlišuje manuální a automatické testování. Pokud test vyžaduje lidské ohodnocení a úsudek nebo rozličné přístupy, které není třeba zaznamenat a pravidelně opakovat, je vhodnější manuální testování. Pro opakované spouštění velkého množství testů nebo testu s velkým množstvím generovaných dat, stejně jako pro zátěžové testování je dobré použít automatické testy. Cílem automatizovaného testu není zkoumání, zda momentální stav odpovídá stavu funkční specifikace softwaru, ale zda bylo zjištěno nestandardní chování od předešlého průběhu testu. Automatizované testování tedy nedetekuje správnost, ale změnu chování. Samotné konečné vyhodnocení je opět na člověku. Ani detekování změny chování stále nemusí znamenat chybu, ale naopak specifikovanou a chtěnou změnu chování systému, která však ještě nebyla zahrnuta do samotných testovacích skriptů [5].

8.3. Vlastní testování

Pro testování vlastní aplikace jsem použil tři projekty na kterých jsem v minulosti pracoval. První projekt se zabýval vytvořením webové stránky využívající HTML5 a CSS3. Na projekt byl dán časový limit měsíc. Webová stránka musela obsahovat dynamické prvky Ajax a JQuery. Dále musela být zajištěna práce se serverem, validace vstupů, obsahovat výstupy v XML a minimální rozsah WWW stránek byl tři.

Druhý projekt byl projekt postavený nad technologií Microsoft Silverlight. Čas na dokončení byl dva měsíce. Projekt obsahoval jak dynamické prvky, tak prvky práce se serverem.

Poslední projekt se týkal aplikace pro restaurační systém. Aplikace měla mít jak desktopové tak webové rozhraní a aplikace měla být napsána v MVC. Na projekt byl určen čas jeden měsíc. Protože jsem ani na jednom projektu určen rozpočet, tak jsem si u každé projektu a úkolu nastavil takový rozpočet, abych ho rovnoměrně dodržoval a překračoval a tím ověřil funkčnost všech částí.

Po vložení všech tří projektů do systému a opakovaném zkoušení úprav všech vkládaných atributů jsem našel chybu, kdy bylo možno k jednomu projektu vložit toho samého uživatele vícekrát. U milníku a úkolů se objevila stejná chyba. Chybu jsem vyřešil pomocí uložené procedury v Microsoft Server 2008. Procedura kontrolovala jestli je už uživatel jednou vložen k projektu. Když už projekt uživatele obsahoval procedura zamezila jeho přidání. Další chyba byla nalezena v tabulce Uživatel. Při pokusu o smazání uživatele který pracoval na projektu vznikla chyba v cizím klíči. Bylo přidáno varovné oznámení, aby uživatel nejdřív smazal uživatele ze všech projektů, milníků a úkolů. Testováním byla taky objevena chyba kdy se v zobrazení nejlepších uživatelů zobrazoval jeden uživatel vícekrát. Chyba byla ve špatné podmínce v dotazu který vybíral nejlepší uživatele na projektu. Z tohoto výčtu chyb je vidět jak je testování důležité, i když se může zdát jako zbytečné a otravné.

9. Implementace

Implementace byla provedena v ASP.NET v jazyce C# [3] s využitím databázového serveru Microsoft SQL Server 2008 R2 [4]. Celá implementace je rozdělena na dvě části. Na datovou část a na část která se zabývá grafy, porovnáváním projektů a zobrazením nejlepších uživatelů. Datová část vychází z ER diagramu, ve kterém jsou zobrazeny všechny entity i s jejich atributy. Následně byly z tohoto diagramu exportovány příkazy na vytvoření entit, atributů a vazeb. Pomocí těchto příkazů jsme nahráli celou datovou část na Microsoft SQL Server 2008 R2 [4]. Operace insert, update a delete jsou následně řešeny ve Visual Studiu 2010, kromě procedur které řeší vkládání duplikátních záznamů do tabulky vybral_projekt, vybral_milnik a vybral_ukol tak, aby nebylo možné vložit jednoho uživatele ke stejnému projektu dvakrát. Poslední funkce které jsou uloženy na Microsoft SQL Serveru jsou trigger, které řeší vkládání hodnot do tabulky navaznost_milniku, kde nastavují atribut dokončení na hodnotu 0 nebo 100% podle toho jestli jsou dokončeny všechny úkoly v milníku. Druhý trigger funguje podobně a nastavuje atribut dokončení v tabulce Projekt na hodnotu 0 nebo 100% v závislosti na dokončení všech milníků. Poslední trigger počítá skutečný rozpočet ze všech úkolů daného projektu a vkládá ho do tabulky Projekt jako atribut Skut_rozpocet.

Druhá část implementace je grafické zobrazení projektů, kde si bude projektový manažer moci zobrazovat a porovnávat projekty mezi sebou. Dále si bude moci zobrazit 5 nejlepších zaměstnanců podle toho jestli zaměstnanci dodrželi termín úkolu a rozpočet. Grafy jsou vytvořeny jako prvek Visual Studia 2010 a jsou naplněny daty z Microsoft SQL Server 2008 R2 [4].

10. Závěr

Cílem této práce bylo seznámit čtenáře s problémy při odhadování softwarových projektů a navrhnout vlastního systému pro řízení softwarových projektů včetně implementace. V první kapitole je sepsán úvod, ve kterém se dozvíme o čem bakalářská práce bude. V druhé kapitole je sepsán přehled věcí, které bychom měli správně udělat abychom byli schopni správně odhadnout projekt a vyhnou se tak prodloužení termínu nebo navýšení rozpočtu v průběhu práce. Ve třetí kapitole jsou zanalyzovány nástroje pro řízení projektů. Jsou popsány jak fungují, pro koho jsou určeny, jestli se jedná o webové nebo desktopové aplikace. V závěru třetí kapitoly je sepsána tabulka s ostatními aplikacemi pro řízení softwarových projektů a to včetně toho jestli jsou volně dostupné, placené nebo používají jinou licenci.

Čtvrtá kapitola specifikuje zadání aplikace. Jsou zde sepsány informace pro koho bude aplikace určena a na co slouží. Kapitola obsahuje celkovou fyzickou analýzu. V páté kapitole je shrnuta datová analýza včetně datového slovníku který je uložen v příloze. Šestá kapitola je věnována detailnímu popisu nejdůležitějších funkcí. V sedmé kapitole se nachází popis mé aplikace. V první části popisují pro koho je aplikace určena a jaké funkce aplikace obsahuje. Na konci první části je popsáno v čem se moje aplikace liší od aplikací zanalyzovaných na začátku a proč. Druhá část sedmé kapitoly obsahuje detailní popis uživatelského rozhraní doplněného o obrázky. Ve třetí části se věnuju grafickému zobrazení jednotlivých projektů a zobrazením nejlepších zaměstnanců. Poslední část sedmé kapitoly je věnována možným vylepšením v budoucnosti, jako je například vytvoření aplikace pro mobilní zařízení a synchronizaci jednotlivých projektů. Poslední kapitola je věnována testování aplikace. Je zde uvedeno jak jsem aplikaci testoval a na jaké chyby jsem při testování přišel a musel opravit.

Seznam použité literatury

- [1] *Odhadování softwarových projektů: Jak správně určit rozpočet, termíny, zdroje*. První vydání. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1240-3.
- [2] *Project 2010 Documentation* [online]. 2009 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/ee758031\(v=office.14\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/ee758031(v=office.14).aspx)
- [3] *MSDN* [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com/en-US/>
- [4] *Support for Microsoft SQL Server* [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://support.microsoft.com/ph/1044>
- [5] *Software testing* [online]. 2001 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Software_testing
- [6] *Projectfork 3* [online]. 2005 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://www.projectfork.net/>
- [7] *DayPilot for ASP.NET WebForms* [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://www.daypilot.org/month.html>

Seznam tabulek

Tabulka 1: Ostatní aplikace pro řízení projektů	16
Tabulka 2: Tabulka událostí a reakcí	19

Seznam obrázků

Obrázek 1: Ukázka projektu v MS Project	14
Obrázek 2: Ukázka projektu v Projectfork 3.....	15
Obrázek 3: ER diagram	21
Obrázek 4: Přihlášení	25
Obrázek 5: Přehled	26
Obrázek 6: Zobrazení nejlepších uživatelů	27

Příloha 1 – datový slovník

Legenda:

Name - jméno atributu

Type - datový typ

Lenght - délka datového typu

PK, FK - o jaký klíč se jedná, PK znamená primární klíč, FK cizí klíč

NULL - jestli může atribut nabývat nulových hodnot

IO - integritní omezení

Uživatel:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
Login	VARCHAR	20	PK	ne	
Pozice	VARCHAR	20	PK	ne	
Jmeno	VARCHAR	20	ne	ne	
Prijmeni	VARCHAR	20	ne	ne	
Heslo	VARCHAR	20	ne	ne	

Vybral_projekt:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_vprojekt	VARCHAR	30	PK	ne	
ID_projekt	INTEGER		FK	ne	
Login	VARCHAR	20	FK	ne	
Pozice	VARCHAR	20	FK	ne	

Vybral_milnik:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_vmilnik	VARCHAR	30	PK	ne	
ID_milnik	INTEGER		FK	ne	
Login	VARCHAR	20	FK	ne	
Pozice	VARCHAR	20	FK	ne	

Vybral_ukol:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_vukol	VARCHAR	30	PK	ne	
ID_ukol	INTEGER		FK	ne	
Login	VARCHAR	20	FK	ne	
Pozice	VARCHAR	20	FK	ne	

Projekt:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_projekt	INTEGER		PK	ne	
Nazev_projektu	VARCHAR	30	ne	ne	
Pr_datum_zacatku	DATETIME		ne	ne	
Skut_datum_zacatku	DATETIME		ne	ne	
Pr_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Skut_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Popis	VARCHAR	1000	ne	ano	
Dokonceni	INTEGER		ne	ne	
Pr_rozpocet	INTEGER		ne	ne	
Skut_rozpocet	INTEGER		ne	ne	

Milniky:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_milnik	INTEGER		PK	ne	
Nazev_milniku	VARCHAR	30	ne	ne	
Pr_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Skut_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Popis	VARCHAR	1000	ne	ano	
Dokonceni	INTEGER		ne	ne	
ID_projekt	INTEGER		FK	ne	

Ukol:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_ukol	INTEGER		PK	ne	
Nazev_ukolu	VARCHAR	30	ne	ne	
Pr_datum_zacatku	DATETIME		ne	ne	
Skut_datum_zacatku	DATETIME		ne	ne	
Pr_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Skut_datum_dokonceni	DATETIME		ne	ne	
Popis	VARCHAR	1000	ne	ano	
Pr_rozpocet	INTEGER		ne	ne	
Skut_rozpocet	INTEGER		ne	ne	
ID_milnik	INTEGER		FK	ne	

Navaznost_milniku:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_milnik	INTEGER		FK	ne	
Dokonceni	INTEGER		ne	ne	

Navaznost_ukolu:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_ukol	INTEGER		FK	ne	
Dokonceni	INTEGER		ne	ne	

Diskuze_k_ukolu:

Name	Type	Lenght	PK, FK	NULL	IO
ID_prispevku	INTEGER		PK	ne	
ID_ukol	INTEGER		FK	ne	
Nazev_prispevku	VARCHAR	30	ne	ne	
Zprava	VARCHAR	1000	ne	ne	
Autor	VARCHAR	30	ne	ne	
Datum_vlozeni	DATETIME		ne	ne	

Příloha 2 – přílohy na CD

Struktura: Skript_MSSQL

Bakalarska_prace

System_pro_rizeni_projektu.pdf